



DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas de transmisión e recepción de sinais

Materia	Técnicas de transmisión e recepción de sinais			
Código	V05G301V01208			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Gómez Cuba, Felipe López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Mosquera Nartallo, Carlos Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	pcomesan@gts.uvigo.es valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais" pretende introducir ao alumnado aos diferentes métodos existentes para o intercambio de información en formato dixital a nivel de capa física. Faise especial énfasis nas modulacións dixitais de amplitude (PAM) como exemplo ilustrativo. Descríbense os elementos principais dun transmisor e un receptor dixitais, así como os diversos efectos provocados pola canle de comunicacións e os diferentes parámetros de calidade dun sistema dixital.			

Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C7	CE7/T2 Capacidade de utilizar aplicacións de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o desenvolvemento e explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
C9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
C10	CE10/T5 Capacidade para avaliar as vantaxes e inconvenientes de diferentes alternativas tecnolóxicas de despregamento ou implantación de sistemas de comunicacións, desde o punto de vista do espazo do sinal, as perturbacións e o ruído e os sistemas de modulación analóxica e dixital.
C20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo	B3	C9 C10	
Identificar os requisitos mínimos para unha comunicación de datos fiable.	B3 B4	C9 C10	
Distinguir os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións completo orientado á transmisión de datos.	B3 B4	C9 C10	
Describir, desenvolver e analizar os diferentes bloques dun sistema de transmisión de datos.	B3 B6	C9 C10 C20	D3
Desenvolver e implementar circuitos básicos de modulación e demodulación de sinais.	B4 B6	C9 C10 C20	D2
Utilizar aplicacións de comunicación e informática (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o deseño de sistemas de transmisión de datos.	B4	C7	D2 D3
Recoñecer as diferentes medidas de calidade dun sinal dixital.		C9 C10	
Analizar estatisticamente o ruído e comprender os seus efectos.	B3	C9 C10	

Contidos

Tema	
1. Introducción ás comunicacións dixitais	-Elementos básicos e descrición xeral dun sistema de comunicacións. -Comunicacións analóxicas e dixitais -Descrición dun transmisor dixital -Descrición dun receptor dixital
2. Sinais, sistemas e procesos estocásticos en comunicacións	-Repaso de conceptos básicos. Sinais e sistemas. Transformada de Fourier para tempo continuo. -Sinais deterministas: definidas en enerxía e potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedade, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruído branco.
3. Conversión en frecuencia e procesado analóxico	-Modulación en amplitude (AM) e frecuencia (FM) -Modulación e demodulación I/Q -Requisitos e especificacións para transceptores -Arquitecturas para o receptor: conversión directa, frecuencia intermedia. Etapas analóxica e dixital.
4. Modulacións dixitais de amplitude de pulsos (PAM)	-PAM banda base -Canles limitadas en banda e interferencia entre símbolos (ISI) -Criterio de Nyquist, pulsos en coseno alzado, diagrama de ollo -Filtro adaptado -PAM pasobanda
5. Modulación e detección en canles gaussianas.	-Espazo de sinal -Canle discreta equivalente -Decisor Maximo A posteriori (MAP) e de Maxima Verosimilitude (ML) -Probabilidade de erro
6. A canle de comunicacións	-Medios de transmisión -Relación sinal a ruído -Multitraxecto e selectividade en frecuencia -Desvanecementos -Efecto Doppler

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Prácticas con apoio das TIC	21	31.5	52.5
Resolución de problemas	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	16	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5.5	6.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Presentación e discusión dos conceptos de base teórica fundamentais.
Prácticas con apoio das TIC	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3. Ilustración dos conceptos expostos ao longo das sesións maxistrais mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de sinal.
Resolución de problemas	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2. Ó final de cada bloque de transparencias resolverase un exercicio sinxelo que axude a asimilar os conceptos tratados no devandito bloque.
Prácticas de laboratorio	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG4. Estudo experimental con sinais de comunicación reais mediante o uso de ferramentas de radio definida por software.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	A maiores da explicación inicial a todo o grupo, o profesorado resolverá as dúbidas individuais dos alumnos.
Lección maxistral	A atención personalizada farase nas titorías.
Prácticas con apoio das TIC	A maiores da explicación inicial a todo o grupo, o profesorado resolverá as dúbidas individuais dos alumnos.
Resolución de problemas	A atención personalizada farase nas titorías. Contémplase a posibilidade de facer titorías grupales de resolución de problemas, nas que son os alumnos os que tentan resolver os problemas propostos, xurdindo desta forma dúbidas acerca da materia que serán resoltas polo profesorado.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final. Versará sobre todos os contidos da materia e realizarase durante o período de exames establecido polo Centro.	40	B3 B4 B6	C9 C10 C20	D2 D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse tres probas curtas ao longo do cuadrimestre.	60	B3 B4 B6	C7 C9 C10 C20	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten pola avaliación continua. Catro probas puntuables: 15% a primeira, 20% a segunda, 25% a terceira, e 40% a cuarta.

O calendario de probas puntuables será aprobado pola Comisión Académica do Grao e publicado ó comenzo do catrimestre de impartición da asignatura. Estas probas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode realizalas no momento en que teñan lugar, os profesores non teñen obrigação de repetilas. En cada proba puntuable avaliaranse conceptos expostos na materia desde o seu inicio ata a semana anterior á súa realización, inclusive.

Para aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua. Exame final: 100%

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que se presenten a unha calquera das probas (xa sexan probas puntuables ou exame final). Considerarase que opta pola avaliación continua o alumno que se presente polo menos a dúas probas calesquera das tres primeiras probas puntuables. Considerarase que opta pola avaliación única o alumno que se presente a non máis dunha de ditas tres probas e que se presente ao exame final.

Os alumnos que así optasen pola avaliación continua e non aprobasen a materia recibirán a cualificación de "suspense" independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos 3 primeiros puntuables consérvase para a convocatoria de recuperación, pero non para cursos posteriores.

Para a convocatoria de recuperación, os alumnos que optasen pola avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas tres primeiras probas puntuables e ser reavaliados da cuarta, ou ser reavaliados no exame final sobre o 100% da nota total.

Para a convocatoria de Fin de Carreira realizarase un exame que dará lugar ao 100% da nota.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas, a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Artés, F. Pérez González et al., **Comunicaciones Digitales**, 1,

J. G. Proakis, M. Salehi, **Fundamentals of Communication Systems**, 1,

Bibliografía Complementaria

C.R. Johnson Jr., W.A. Sethares, **Telecommunication Breakdown**, 1,

Bernard Sklar, **Digital Communications: Fundamentals and Applications**, 2,

B. Razavi, **RF Microelectronics**, 1,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Principios de comunicacións dixitais/V05G301V01324

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

Asúmese que o alumno posúe coñecementos básicos sobre a disciplina do procesado de sinal (analóxico e dixital), así como de probabilidade e estatística.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican

Ningunha

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non procede

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non procede

* Outras modificacións

Non hai

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se requiren modificacións nin nas probas de avaliación nin nos seus correspondentes pesos

* Información adicional

As "Prácticas co apoio das TIC" manteranse aínda cando no se poidan realizar de forma presencial. De ser necesario, nas modalidades mixta e non presencial as "Prácticas de laboratorio" que requiran hardware específico serán reemplazadas por prácticas alternativas co apoio das TIC.

Co fin de facilitar ao máximo a organización do traballo de forma autónoma por parte do alumnado, e prevendo posibles problemas de conciliación e/ou conectividade, facilitarase ao alumnado o material empregado en cada sesión da asignatura con suficiente antelación.